

⑫ 公開特許公報(A)

平1-163645

⑪ Int. Cl.⁴G 01 N 22/00
G 01 B 15/02
G 01 N 22/00

識別記号

庁内整理番号

Z-8406-2G
C-8304-2F
B-8406-2G
J-8406-2G
H-7706-2G

⑬ 公開 平成1年(1989)6月27日

G 01 R 27/26

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 シート状材料の高周波特性測定装置

⑮ 特 願 昭62-324980

⑯ 出 願 昭62(1987)12月21日

⑰ 発 明 者 大 崎 茂 芳 兵庫県尼崎市常光寺4丁目3番1号 神崎製紙株式会社神崎工場内

⑱ 出 願 人 神崎製紙株式会社 東京都千代田区神田小川町3丁目7番地

⑲ 代 理 人 弁理士 梶 浩 介

明 細 書

1. 発明の名称

シート状材料の高周波特性測定装置

2. 特許請求の範囲

(1) 方形断面の空洞共振器の一対の対向する管壁の中央に管軸に平行に設けたスリットにシート状材料を挿通自在とし、空洞共振器の一端部に設けた励振部により上記スリットを設けた面に垂直に電界が形成されるように空洞共振器を励振せしめ、他端部に設けた検出部によりマイクロ波の共振周波数又は減衰量を検出せしめ、該検出結果から材料の高周波特性を算出するようにして成るシート状材料の高周波特性測定装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はマイクロ波を利用して材料の誘電率、誘電損失、マイクロ波減衰量などの高周波特性を測定する装置に関するものである。

(従来技術)

シート状物の誘電率などを検出することにより

材料の異方性を測定する方法が特願昭59-205992号により提案されている。この方法は第3図に示すように、空洞共振器1の中央部を横断するスリット2を設け、このスリット2にシート状物3を挿入自在とし、空洞共振器1の一端部に励振用導体Aを、他端部に検出用プローブBをそれぞれ挿入して、マイクロ波の減衰量又は共振周波数を検出するようにしたものである。しかしこの従来構造では、紙の繊維配向のように誘電特性の変化の比較的大きなものは精度よく検出できても、薄肉フィルムの分子配向のように特性変化の微細なものは高精度に検出できないという問題があった。

(発明が解決しようとする問題点)

本発明は上記の問題点に鑑み、第3図の従来構造を改良することによって、検出感度の高いシート状材料の高周波特性測定装置を提供することを目的とするものである。

(問題点を解決するための手段)

上記の目的を達成するために本発明によるシ

ト状材料の高周波特性測定装置は、方形断面の空洞共振器1の一対の対向する管壁の中央に管軸に平行に設けたスリット2にシート状材料3を挿通自在とし、空洞共振器1の一端部に設けた励振部4により上記スリット2を設けた面に垂直に電界が形成されるように空洞共振器1を励振せしめ、他端部に設けた検出部5によりマイクロ波の共振周波数又は減衰量を検出せしめ、該検出結果から材料3の高周波特性を算出するようにしたものである。

(作用)

上記のように構成すれば、従来例に比しスリットの長さを大きくすることができるので、シート状材料の空洞共振器1内に挿入される部分の面積を充分大きくとることができ、それにより材料を挿入しない時と材料を挿入した時との共振周波数あるいは減衰量の変化量を大きくして、検出感度を高めることができる。

(実施例)

第1図は本発明装置の実施例を示したもので、

- 3 -

のシート状材料3の誘電特性により共振周波数が変化して、演算部8に入力されている掃引周波数と検波出力とから共振周波数が検出される。演算部8では更にこれらの値を材料の種々の特性に換算し、適当な出力装置に出力する。

またマイクロ波の減衰量を検出する方式では、周波数を空洞共振器に材料を挿入しない時の共振周波数よりも高周波側のある周波数に固定しておき、材料を挿入した場合の透過マイクロ波強度を測定する。

本発明装置を用いれば、2軸方向の誘電特性の違いによって2軸延伸フィルムなどの異方性を検出できるほか、例えば合成樹脂フィルムの厚さの測定に応用することもできる。すなわちフィルムの誘電率を予め別途方法で測定しておけば、上述のようにして測定した共振周波数又は減衰量の変化と誘電率からフィルムの厚さを算出することができる。更に2種類の高分子材料の共重合体やブレンド体のような複合材料の組成比の測定にも応用することができる。この場合は、予め一定の

矩形導波管で構成された空洞共振器1には、両長辺の管壁の中央に管軸に平行なスリット2が形成され、このスリット2にシート状材料3が挿通できるようにになっている。空洞共振器1の一端部には励振部4が他端部には検出部5がそれぞれ設けられ、励振部4には励振用導体Aが挿入されて、スリット2を設けた壁面に垂直に電界が形成されるように空洞共振器1が励振されるようになっており、検出部5にはマイクロ波を検出するための検出用プローブBが挿入されている。励振部4及び検出部5はそれぞれ同軸ケーブルを介して掃引型発振器6及び検波器7に接続されており、掃引型発振器6からはばば空洞共振器1の共振周波数(例えば4GHz)付近で周波数可変のマイクロ波が供給されるようになっている。スリット2は空洞共振器1内において管軸に垂直な幅方向の最大電界部に位置しており、このスリット2の部分を通る電流は本来零であるために、スリット2の存在は空洞内の共振には何等支障がない。このスリット2にシート状材料3が挿入されると、こ

- 4 -

厚さの材料に対して求めておいた組成比と共振周波数あるいは透過マイクロ波強度との校正曲線を用いて算出すればよい。

なお第1図において、シート状材料3が軟質の場合には挿入が容易でないので、材料の端部を導入用の硬質シートに貼り付けて挿入する必要があるが、材料によっては挿入が困難な場合がある。第2図の実施例は材料の挿入を容易にするためのもので、共振器1の空洞部を中央で2分割してスリット2を縦割り溝で構成したものであり、空洞の一半部を管軸方向にスライドさせることによって材料の挿入を容易にしたものである。また同図において、9は空洞部と励振部4あるいは検出部5との境界にフランジ10を設けて介在させた遮蔽板で、この遮蔽板9に設けた小穴11で各部を結合させることによって空洞共振器1のQを高くし、スリット2によるQの低下を補っている。なお空洞の一半部を管軸と直角な方向にスライドさせるようにしてもよい。

以下に本発明装置の各部の寸法例を示す。

空洞共振器の全長	203.0mm(内法)
空洞の断面寸法	29.1mm×58.1mm
スリットの寸法	4.0mm×132.0mm
遮蔽壁の中心位置	端から27.5mm
両アンテナの位置	端から14.0mm
遮蔽板の厚さ	0.155mm
遮蔽板の材質	黄銅に銀メッキ
Q値	1000以上
発振器	キャビティ発振器 (300MHz~30GHz)

サンプリング 1000回/秒

なお本例では空洞(長さ148mm)内に共振周波数(4GHz)の1.5波長が入るように構成しているが、半波長の整数倍であればよい。

(発明の効果)

上述のように本発明によるシート状材料の誘電特性測定装置は、空洞共振器の矩形断面の両長辺の管壁の中央に管軸に平行なスリットを形成し、マイクロ波の共振周波数あるいは減衰量を測定することにより、このスリットに挿入されたシート

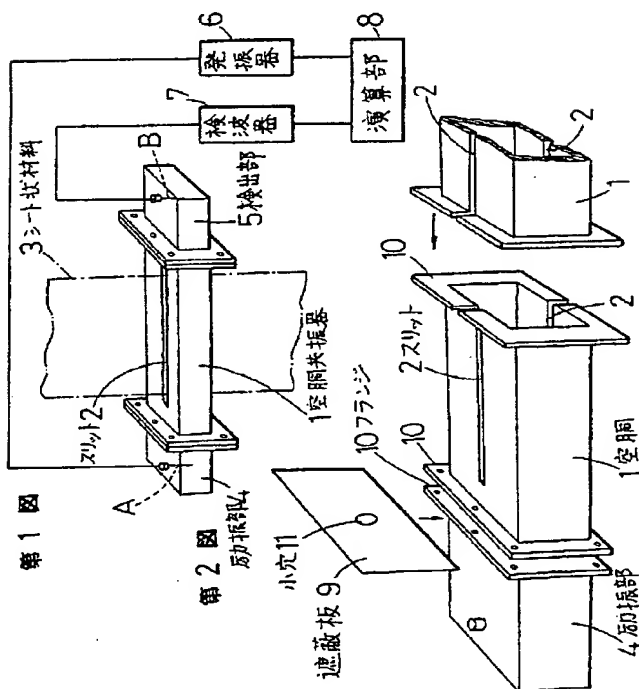
状材料の誘電特性を測定するようにしたものであり、従来例に比しスリットの長さを大きくすることができるので、シート状材料の空洞共振器内に挿入される部分の面積を充分大きくとることができる。それにより材料を挿入しない時と材料を挿入した時との共振周波数あるいは減衰量の変化量を大きくして検出感度を高めることができるものであり、特に薄肉の合成樹脂フィルムの異方性、厚さ、組成比などを感度よく測定し得るという利点がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す概略斜視図、第2図は同上の他の実施例の要部斜視図、第3図は従来例の構造を示す概略側面図である。

1…空洞共振器、2…スリット、3…シート状材料、4…励振部、5…検出部、6…発振器、7…検波器、8…演算部、9…遮蔽板、10…フランジ、11…小穴。

代理人 弁理士 梶 浩 介



第3図従来例

